


**VIBRATION DAMPING STRUCTURE FOR FRP-MADE HULL**

**Patent number:** JP6144350 (A)  
**Publication date:** 1994-05-24  
**Inventor(s):** OKA RIYUUSUKE  
**Applicant(s):** YAMAHA MOTOR CO LTD  
**Classification:**

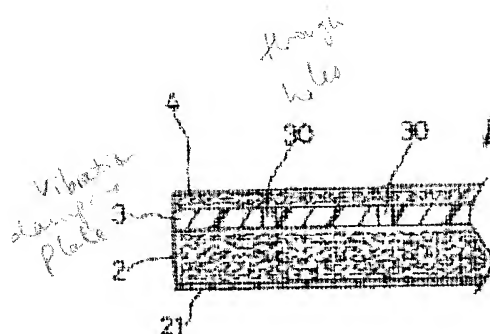
**Also published as:** US5446250 (A)

**- international:** B32B3/24; B32B5/00; B32B7/02; B63B3/68; B63B5/24; F16F1/37; B32B3/24; B32B5/00; B32B7/02; B63B3/00; B63B5/00; F16F1/36; (IPC1-7): B63B5/24; B32B3/24; B32B5/00  
**- european:** B32B7/02; B63B3/68; F16F1/37  
**Application number:** JP19920293293 19921030  
**Priority number(s):** JP19920293293 19921030; US19940194699 19940210

**Abstract of JP 6144350 (A)**

**PURPOSE:** To constitute a plate material, facing to a vibration generating source of a hull, of vibration damping material easily manufactured to further display excellent vibration damping performance.

**CONSTITUTION:** In an FRP-made hull, a plate material, facing to a vibration generating source of an engine or the like, is constituted of vibration damping material, and this vibration damping material 1 is constituted of an FRP-made base board 2, vibration damping plate 3 consisting of plate material having a cushioning property laminated in a surface of this base board 2 and a restricting plate 4 laminated in a surface of this vibration damping plate 3, to insert small holes 30 formed completely with almost a fixed pitch in the vibration damping plate 3.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-144350

(43)公開日 平成6年(1994)5月24日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 3 B	5/24	A	8711-3D	
B 3 2 B	3/24	Z	7016-4F	
	5/00	A	7016-4F	

審査請求 未請求 請求項の数6(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-293293

(22)出願日 平成4年(1992)10月30日

(71)出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72)発明者 岡 龍祐

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機  
株式会社内

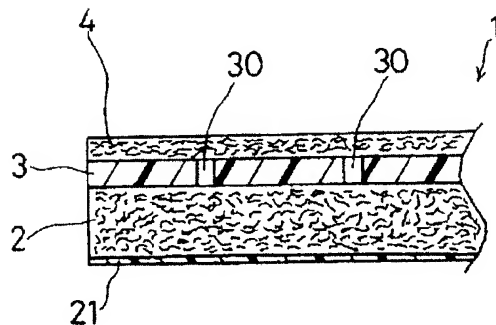
(74)代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54)【発明の名称】 FRP製船体の制振構造

(57)【要約】

【目的】 船体の振動発生源に面する板材を、製造が容易でしかも優れた制振性能を発揮する制振材で構成する。

【構成】 FRP製の船体であって、エンジンなどの振動発生源に面する板材は制振材で構成され、この制振材1はFRP製の基板2と、この基板2の表面に積層されたクッション性を有する板材からなる制振板3と、この制振板3の表面に積層された拘束板4とから構成され、上記制振板3には小穴30がほぼ一定のピッチで全面的に貫通形成されている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 FRP製の船体であって、エンジンなどの振動発生源に面する板材は制振材で構成され、この制振材はFRP製の基板と、この基板の表面に積層されたクッション性を有する板材からなる制振板と、この制振板の表面に積層されたFRP製の拘束板とから構成され、上記制振板には小穴が貫通形成されていることを特徴とするFRP製船体の制振構造。

【請求項2】 上記拘束板は上記基板より薄く形成されていることを特徴とする請求項1記載のFRP製船体の制振構造。

【請求項3】 上記振動発生源に面する板材はエンジンルームを囲む板材であることを特徴とする請求項1または2記載のFRP製船体の制振構造。

【請求項4】 上記振動発生源に面する板材はプロペラの上側に位置する船底板であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のFRP製船体の制振構造。

【請求項5】 上記振動発生源に面する板材は波の衝撃を受ける位置の船底板であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のFRP製船体の制振構造。

【請求項6】 上記制振板として、塩化ビニールと酢酸ビニールとの共重合体からなる板材が用いられていることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のFRP製船体の制振構造。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、FRP製船体の構成板材に制振機能を具備させた制振構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、FRP製の船体に利用されるFRP製板材として、エンジンやプロペラなどの振動が客室に伝達される量を減少させるために、FRP製基板の片面に制振板としてゴム製板材を貼り付けて防振構造にしたFRP製船体の制振構造が提案されている。またこの制振材の制振効果をより高めるために、一対のFRP製の板材あるいは一対の合板（ベニヤ板）の間に制振板としてのゴム製板材を挟み込んでサンドイッチ構造とした制振材も提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の構造では、FRP製基板と制振板との接着に局部的に不十分な部分が生じやすく、この接着が不十分な部分が生じると、その部分から制振板が剥がれ、その結果制振性能が減少するという問題がある。またFRP製の基板と制振板とを接着させるための作業に非常に手間がかかるという問題もある。

【0004】 また制振板を挟み付ける一対のFRP製の板材あるいは一対の合板は、互いに同一板厚のもので構成されており、このため制振性能が不十分であるという

2

欠点がある。すなわち、3層構造の制振材に振動が与えられると曲げ変形が生じ、これによって制振板とそれを挟み付ける板材との間にせん断変形が生じ、これが熱エネルギーに変換される結果、制振作用が果たされることになるが、両板材の厚さが同一の場合にはせん断変形が小さくなり、したがって制振作用も小さなものになる。

【0005】 この発明は、このような従来の欠点を解消するためになされたものであり、FRP製基板と制振板とが完全に接着されるとともに、製造を容易に行なうことができ、しかも制振性能が優れたFRP製船体の制振構造を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明のFRP製船体の制振構造は、FRP製の船体であって、エンジンなどの振動発生源に面する板材は制振材で構成され、この制振材はFRP製の基板と、この基板の表面に積層されたクッション性を有する板材からなる制振板と、この制振板の表面に積層されたFRP製の拘束板とから構成され、上記制振板には小穴が貫通形成されているものである。

【0007】 上記拘束板は上記基板より薄く形成することが好ましい。また上記振動発生源に面する板材はエンジンルームを囲む板材、またはプロペラの上側に位置する船底板あるいは波の衝撃を受ける位置の船底板であってもよい。さらに上記制振板として、塩化ビニールと酢酸ビニールとの共重合体からなる板材を用いることが好ましい。

【0008】

【作用】 上記構成の制振材では、クッション性を有する板材からなる制振板がFRP製基板と拘束板とによって挟持され、かつ上記制振板には小穴が形成されているために、積層作業でこの小穴を通して両層間の気泡を完全に除去することができ、したがって基板に対して制振板を確実に接着させることができ、制振性能の優れた制振材が得られる。

【0009】 またこの拘束板を上記基板より薄く形成すると、振動による曲げ変形に基づくせん断変形が有効に熱エネルギーに変換されて優れた制振作用が果たされる。さらに上記制振材として塩化ビニールと酢酸ビニールとの共重合体からなる板材を用いると、優れた制振性能を発揮させることができる。そしてこのような制振材をエンジンなどの振動発生源に面する板材として適用すると、有効に制振効果を得ることができる。

【0010】

【実施例】 図1において、制振材1はゲルコート層21の表面にFRP製基板2が積層され、さらにその表面にクッション性を有する板材からなる制振板3が積層され、さらにその表面にはFRPの薄層（拘束板）4が制振板3に対して全面的に接着されている。上記ゲルコート層21は、基板2の表面の化粧用であって、必要に応

3

じて形成されるものであり、したがって制振材1は実質上は基板2と制振板3と拘束板4との3層構造に形成されている。この制振板3には、図2に示すように、小穴30がほぼ一定のピッチで全面的に貫通形成されている。この制振板3はFRP製基板2に対して全面的に接着され、この制振板3に対して基板2よりも薄い拘束板4が全面的に接着されている。

【0011】上記制振板3はゴム製あるいは樹脂製の材料で構成すればよいが、より好ましい材料としては、塩化ビニールと酢酸ビニールとの共重合体からなる板材があり、これを用いると、常温(20℃)付近で優れた制振性能を発揮させることができる。そしてこの共重合体を用いた場合には、その表面に接着材としてウレタン系のプライマーを塗布することが好ましい。またこの制振板3の厚さは、強度部材として用いられる制振材1の全体厚さや、要求される制振性能に応じて決定すればよいが、例えばFRP製基板2の厚さが10mmに対して、制振板3の厚さtを2mm程度に設定し、さらに拘束板4の厚さを2mm程度にすればよい。また小穴30のピッチpおよび直径dは、積層時に制振板3を押圧した際に気泡が小穴30を通して良好に逃げるように設定すればよく、例えばピッチpは50mm程度、直径dは5mm程度にすればよい。

【0012】なお、制振作用を良好に発揮させるために、基板2に対する拘束板4の厚さは拘束板としての機能が果たされる限度で、できるだけ薄く形成することが好ましい。

【0013】上記構成の制振材1を製造するためには、まず図示しない所定の型上にゲルコート層を塗布してゲルコート層21を形成させ、その上にFRPをハンドレイアップ法によって積層して基板2を形成させる。すなわち、型上にFRPのロービングをセットしてそれに不飽和ポリエステルからなるFRP樹脂を塗布して含浸させ、その上にFRPの短繊維を吹き付けてこれにFRP樹脂を塗布含浸させ、このロービングと短繊維との層を交互に数回積層させることにより、所定の厚さの基板2を形成させる。この積層作業では、各層ごとに脱泡作業も行なう。そして基板2の表面が硬化しないウエットの状態制振板3を重ね、ローラなどによって局部的に順次押圧していくことにより、基板2と制振板3との間の気泡を小穴30を通して逃がす(脱泡する)。なお、FRPの積層方法としてはハンドレイアップ法に限定されるものではなく、スプレーアップ法を採用してもよい。

【0014】なお、制振板3は通常、長さおよび幅が1m以上の広いものが使用されるので、基板2と制振板3との間に介在する気泡をローラなどによってすべて端部まで押出すことは非常に困難であるが、上記のように制振板3に全面的に小穴30が形成されていると、この小穴30を通して容易に脱泡することができる。この脱泡作業の終了後、制振板3の上にFRPの積層を上記基板

4

2の場合と同様に行ない、拘束板4を形成させる。この拘束板4を積層させて3層構造にすることにより、後述のように制振性能をより向上させることができる。

【0015】なお、上記積層作業において、制振板3の表面には基板2および拘束板4との接着を良好に行なわせるために、接着剤としてウレタン系のプライマーを予め塗布しておくことが好ましい。

【0016】上記構成においては、制振材1はFRPの層からなる基板2と拘束板4とによって制振板3が挟持された3層構造に構成されており、しかも制振板3が板厚中心から偏心して配置されているために、良好な制振性能が発揮される。すなわち、制振材1の一方の面に力が作用することにより振動が与えられると制振材1に曲げ変形が生じ、これによって基板2と制振板3との間にせん断変形が生じ、これが熱エネルギーに変換される結果、制振作用が果たされる。これを図3によって説明すると、図3(a)の状態から制振材1が(b)に示すように曲げ変形すると、各層間にせん断変形によるずれが生じ、このせん断変形は制振材1の板厚方向中心部より偏心しているほど大きくなるために、上記構成では制振作用も良好に発揮されることになる。

【0017】このような構成および作用効果を有する制振材1の適用例を図4～図6に示す。同図において、FRP製の船体10のエンジンルーム50中には一対のエンジン5が設置され、これらのエンジン5によって回転駆動されるプロペラシャフト70が船尾下方に伸び、船尾部でブラケット71によって保持されるとともに、プロペラシャフト70の後端部にはプロペラ7が取付けられている。エンジン5は、船底板11に取付けられた支持台13、14によって支持されている。エンジンルーム50は周囲の前壁51、後壁52、側壁(船側板)53およびエンジンルームの天井を構成する上壁61によって区画形成され、エンジンルームの上壁61は客室6の床板を構成し、この客室6中にはテーブル62および座席63が設置されている。

【0018】上記振動発生源となるエンジン5に面する板材である前壁51、後壁52、船側板53、船底板11および客室6の床板となる上壁61は制振材によって構成されている。すなわち、船側板53および船底板11は上記制振材1が使用されて波が打ち付けられる外側面にゲルコート層21および基板2が位置するように設置され、基板2の厚さは10mm、制振板3および拘束板4の厚さはそれぞれ2mm程度にすればよい。船底板はエンジンルームの部分のみならず、例えばプロペラの上側に位置する部分はプロペラの回転による水圧の変動で振動が発生することになり、また船首部船底板は走行時の波が打ち付けられて振動が生じることになるので、これらの部分の船底板11も上記同様の制振材で構成してもよい。また上記前壁51および後壁52も上記同様の制振材で構成してもよく、あるいは一対の合板(ベニ

5

ヤ板)で適宜の制振板を挟み付けた構成のいわゆる制振合板で構成してもよい。

【0019】また上壁61は上側からの荷重が加えられるため、および室内の装飾のために、例えば図7に示すような構成が採用される。すなわち、図1に示すようなFRP製基板2に制振板3およびFRP製拘束板4が順次積層されてなる制振材の表面に、発泡材製の層65、FRP製の層66および合板製の表面板67が順次積層されて上壁61が形成されている。この構成における各層の厚さは、例えば基板2および制振板3を2mm、拘束板4を1.5mm、発泡材製の層65を15mm、FRP製の層66を2mm、合板製の表面板67を10mm程度に設定すればよい。

【0020】図8は船体の各コーナ部の構成例を示し、基板2と制振板3と拘束板4とが積層されてなるサンドイッチ構造の船底板11と船側板53との接続部は、制振板3は介在されずに基板2と拘束板4とが直接に積層されている。また船側板53とエンジンルームの上壁61との交差部も、同様に基板2と拘束板4とが直接に積層され、その角部には目張り材69が取付けられている。

【0021】このように構成すると、制振板3にしわを発生させるなどの問題がなくなり、船体の製造作業が容易になる。また各部材ごとに制振板3を介在させて周縁部を拘束したサンドイッチ構造として完成させることができる。しかも角部は剛性が高いために全体の制振効果に悪影響を与えることはない。

【0022】このように船体構成部材全体に制振材を使用するのではなく、振動発生源となるエンジン5に面する壁と、制振を必要とする客室6との間など制振効果が有効に作用する部分にのみ制振材1を使用すると、最小のコストで最大の制振効果を得ることができる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、クッション性を有する板材からなる制振板がFRP

6

製基板と拘束板とによって挟持され、かつ上記制振板には小穴が形成されているために、積層作業でこの小穴を通して両層間の気泡を完全に除去することができ、したがって基板に対して制振板を確実に接着させることができ、制振性能の優れた制振材が得られる。

【0024】またこの拘束板を上記基板より薄く形成すると、振動による曲げ変形に基づくせん断変形が有効に熱エネルギーに変換されて優れた制振作用が果たされる。さらに上記制振材として塩化ビニールと酢酸ビニールとの共重合体からなる板材を用いると、優れた制振性能を発揮させることができる。そしてこのような制振材をエンジンなどの振動発生源に面する板材として適用すると、有効に制振効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示す制振材の部分断面図である。

【図2】上記制振材の制振板の部分斜視図である。

【図3】上記制振材の制振作用を説明するための説明図である。

【図4】この発明の制振材を適用した船体の側面説明図である。

【図5】図4の平面説明図である。

【図6】図4の正面説明図である。

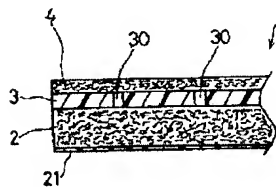
【図7】制振材の別の例を示す部分断面図である。

【図8】制振材の適用例を示す部分断面図である。

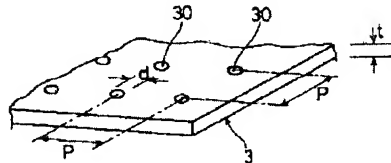
【符号の説明】

- 1 制振材
- 2 基板
- 3 制振板
- 4 拘束板
- 10 船体
- 11 船底板
- 30 小穴
- 61 上壁

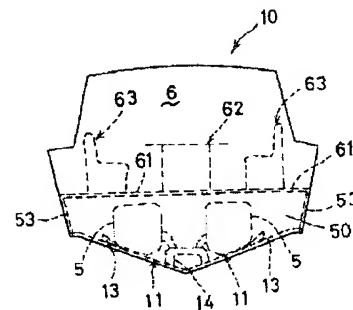
【図1】



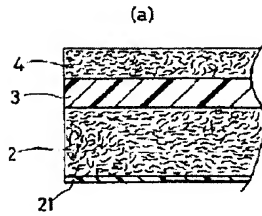
【図2】



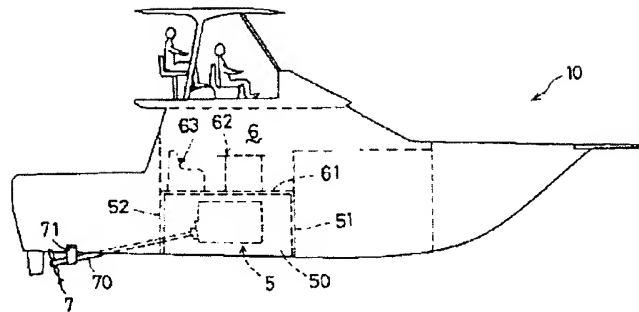
【図6】



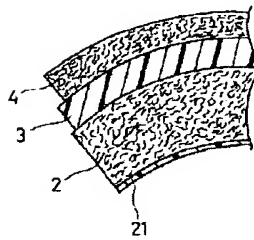
【図3】



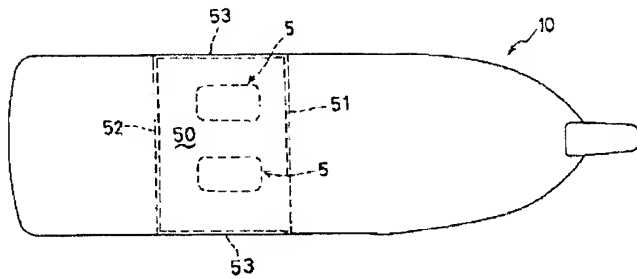
【図4】



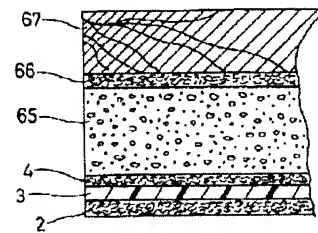
(b)



【図5】



【図7】



【図8】

